

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takayuki ISHIGURO, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: RADIO COMMUNICATION METHOD, RADIO BASE STATION AND RADIO TERMINAL

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan | 2002-241100 | August 21, 2002 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori

Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 1 日
Date of Application:

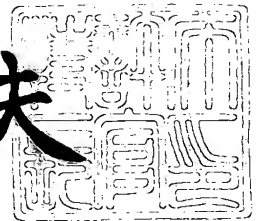
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 1 1 0 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 1 1 0 0]

出 願 人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 7 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140196

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/00
H04L 12/56

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信方法、無線基地局及び無線
端末

【請求項の数】 25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
 ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 石黒 隆之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
 ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 石井 啓之

【特許出願人】

 【識別番号】 392026693

 【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

 【識別番号】 100083806

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 秀和

 【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

 【識別番号】 100100712

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信方法、無線基地局及び無線端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一又は複数のプロセスを実行することにより無線基地局に対してデータの送受信を行う無線端末と、

前記無線基地局において、前記無線端末側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、該無線端末に対してデータの送受信を行うプロセス実行部と、

前記無線端末のハンドオーバの発生若しくはハンドオーバの発生の可能性を監視するハンドオーバ監視部と、

前記ハンドオーバ監視部の監視結果に応じて、前記プロセス実行部が実行するプロセス数を制御するプロセス数制御部と
を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記ハンドオーバ監視部は、ハンドオーバを要求する情報を取得することにより前記ハンドオーバの発生を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線端末に対する無線通信の品質によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線端末に対する無線通信の誤り率によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線基地局と前記無線端末との距離によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】 前記プロセス数制御部は、
前記ハンドオーバの発生若しくはその発生の可能性を示す指標値と、実行可能なプロセス数の閾値とを対応付けた閾値テーブルを備え、
前記ハンドオーバ監視部による監視結果に基づいて、前記閾値テーブルを照合し、この照合結果に応じて実行可能なプロセス数を制御する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】 前記プロセス実行部は、データの再送を行っているプロセスを検出する再送プロセス検出部を備え、再送を行っているプロセスが検出された場合には、当該再送を行っているプロセスを優先的に用いてデータの送受信を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】 一又は複数のプロセスを実行することにより無線基地局と無線端末との間でデータの送受信を行う無線通信方法であって、

前記無線基地局において、前記無線端末側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、該無線端末に対してデータの送受信を行うステップ(1)と、

前記無線基地局において、前記無線端末のハンドオーバーの発生若しくはハンドオーバーの発生の可能性を監視するステップ(2)と、

前記ハンドオーバー監視部の監視結果に応じて、前記プロセス実行部が実行するプロセス数を制御するステップ(3)と
を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 9】 前記ステップ(2)では、ハンドオーバーを要求する情報を取得することにより前記ハンドオーバーの発生を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 10】 前記ステップ(2)では、前記無線端末に対する無線通信の品質によって、前記ハンドオーバーの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 11】 前記ステップ(2)では、前記無線端末に対する無線通信の誤り率によって、前記ハンドオーバーの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 12】 前記ステップ(2)は、前記無線基地局と前記無線端末との距離によって、前記ハンドオーバーの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 13】 前記ステップ(3)では、
前記ハンドオーバーの発生若しくはその発生の可能性を示す指標値と、実行可能なプロセス数の閾値とを対応付けた閾値テーブルを備え、

前記ハンドオーバ監視部による監視結果に基づいて、前記閾値テーブルを照合し、この照合結果に応じて実行可能なプロセス数を制御することを特徴とする請求項 8 乃至 12 に記載の無線通信方法。

【請求項 14】 前記ステップ(1)においては、データの再送を行っているプロセスが検出された場合、当該再送を行っているプロセスを優先的に用いてデータの送受信を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 15】 無線端末に対してデータの送受信を行う無線基地局であって、

前記無線端末側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、該無線端末に対してデータの送受信を行うプロセス実行部と、

前記無線端末のハンドオーバの発生若しくはハンドオーバの発生の可能性を監視するハンドオーバ監視部と、

前記ハンドオーバ監視部の監視結果に応じて、前記プロセス実行部が実行するプロセス数を制御するプロセス数制御部とを有することを特徴とする無線基地局。

【請求項 16】 前記ハンドオーバ監視部は、ハンドオーバを要求する情報を取得することにより前記ハンドオーバの発生を検出することを特徴とする請求項 15 に記載の無線基地局。

【請求項 17】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線端末に対する無線通信の品質によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 15 に記載の無線基地局。

【請求項 18】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線端末に対する無線通信の誤り率によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 15 に記載の無線基地局。

【請求項 19】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線基地局と前記無線端末との距離によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 15 に記載の無線基地局。

【請求項 20】 前記プロセス数制御部は、前記ハンドオーバの発生若しくはその発生の可能性を示す指標値と、実行可能

なプロセス数の閾値とを対応付けた閾値テーブルを備え、

前記ハンドオーバ監視部による監視結果に基づいて、前記閾値テーブルを照合し、この照合結果に応じて実行可能なプロセス数を制御することを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 9 に記載の無線基地局。

【請求項 2 1】 前記プロセス実行部は、データの再送を行っているプロセスを検出する再送プロセス検出部を備え、再送を行っているプロセスが検出された場合には、当該再送を行っているプロセスを優先的に用いてデータの送受信を行うことを特徴とする請求項 1 5 に記載の無線基地局。

【請求項 2 2】 一又は複数のプロセスを実行することにより無線基地局に対してデータの送受信を行う無線端末であって、

ハンドオーバの発生若しくはハンドオーバの発生の可能性を監視するハンドオーバ監視部と、

前記ハンドオーバ監視部の監視結果に応じて、前記無線基地局に対してハンドオーバを要求する情報を送信するハンドオーバ要求部と、

前記無線基地局において決定された実行可能なプロセス数によりデータの送受信を行うプロセス実行部と

を有することを特徴とする無線端末。

【請求項 2 3】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線基地局に対する無線通信の品質によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 2 2 に記載の無線端末。

【請求項 2 4】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線基地局に対する無線通信の誤り率によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 2 2 に記載の無線端末。

【請求項 2 5】 前記ハンドオーバ監視部は、前記無線基地局と当該無線端末との距離によって、前記ハンドオーバの発生の可能性を検出することを特徴とする請求項 2 2 に記載の無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、IMT-2000 HSDPA等の無線通信において用いられる、無線通信システム、無線通信方法、無線基地局及び無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、IMT-2000 IMT-2000 CDMA Direct SpreadやIMT-2000 CDMA TDD（以降IMT-2000と称する。）等を用いたHSDPA（High Speed Downlink Packet Access）においては、誤り再送方式として、その構成が簡単であるStop and Waitを用いたHARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）方式が用いられる。

【0003】

このHARQ方式では、無線基地局から、下りデータ信号である下りデータ信号を無線端末に送信し、無線端末が、下りデータ信号を正しく受信したならば無線基地局に上り制御信号を用いてACK（Acknowledgement）情報を送信し、無線端末が、下りデータ信号を誤って受信した場合には無線基地局に上り制御信号を用いてNACK（Not Acknowledgement）情報を送信する。

【0004】

無線基地局は、上り制御信号を受信してACKを受信したと判断すると、次の下りデータ信号を無線端末に送信し、NACKを受信したと判断すると、下りデータ信号を再送する。

【0005】

また、上記従来のHARQ方式において無線端末と無線基地局は、複数のHARQのためのプロセス1～Nを具備し、それぞれのプロセス1～Nが独立してHARQ処理を行う。この処理によれば、複数のプロセスを用意することによってStop and Waitによるスループットの低下を低減することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のHARQ処理では、無線端末が受信した下りデータ信号に誤りがあった場合に、HARQ処理によって無線基地局からの再送データを受信する前にハンドオーバーが発生し、他の無線基地局との通信に切り替えられると、ハンドオーバー元の再送すべき下りデータ信号は破棄され、そのため無線端末に保存している始めに受信した誤っている下りデータ信号も復号できず、破棄されてしまう。特に、この破棄される下りデータ信号量は、無線端末と無線基地局で通信を行うHARQプロセスが増えるに従い増加する傾向にある。

【0007】

破棄される下りデータ信号が増加すると、同じ無線基地局で通信を行う他の無線端末へのスループットが減少し、破棄される下りデータ信号が無線端末と無線基地局においてTCP/IPといった上位レイヤで再送されることによるスループットの劣化となるという問題がある。

【0008】

そこで、本発明は、上述した問題を鑑みてなされたものであり、IMT-2000 HSDPA等の無線通信において、ハンドオーバーの可能性があれば再送を行うプロセス数を制限し、再送データを少なくすることによってハンドオーバー時における再送データの破棄によるシステム全体のスループットの低下を防ぐことのできる無線通信システム、無線通信方法、無線基地局及び無線端末を提供することをその目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、一又は複数のプロセスを実行することにより無線基地局と無線端末との間でデータの送受信を行う無線通信方法であって、無線基地局において、無線端末側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、無線端末に対してデータの送受信を行い、無線基地局において、無線端末のハンドオーバーの発生若しくはハンドオーバーの発生の可能性を監視し、ハンドオーバー監視部の監視結果に応じて、プロセス実行部が実行するプロセス数を制御する。

【0010】

このような本発明によれば、ハンドオーバーが発生するか、或いはその可能性がある場合に、無線基地局と無線端末間で実行されているプロセス数を減少させることができ、データ誤り等による再送プロセスの発生を低減させることができる。この結果、本発明によれば、ハンドオーバーの際に生じる再送データの破棄の確率を低減させることができ、結果的にシステム全体におけるスループットの低下を防止することができる。

【0011】

上記発明においては、ハンドオーバーを要求する情報、無線通信の品質、無線通信の誤り率、無線基地局及び無線端末間の距離等により、ハンドオーバーの発生を検出することが好ましい。

【0012】

この場合には、ハンドオーバーの発生を早期に検出することができるとともに、そのハンドオーバー発生の可能性に応じてプロセス数の減少量を調節することができ、通信状況とハンドオーバー発生確率とのバランスを図りながら、スループットの低下を有効に防止することができる。

【0013】

上記発明においては、ハンドオーバーの発生若しくはその発生の可能性を示す指標値と、実行可能なプロセス数の閾値とを対応付けた閾値テーブルを備え、ハンドオーバー監視部による監視結果に基づいて、閾値テーブルを照合し、この照合結果に応じて実行可能なプロセス数を制御することが好ましい。この場合には、閾値テーブルを用いることによって、予め指標値とプロセス数とを対応付けることができ、ハンドオーバー発生に対するプロセス数調節を迅速に処理することが可能となる。

【0014】

上記発明においては、データの再送を行っているプロセスが検出された場合、当該再送を行っているプロセスを優先的に用いてデータの送受信を行うことが好ましい。この場合には、ハンドオーバー発生時或いは発生の可能性が生じた時点で実行されているプロセスの状態を保持し、使用されていないプロセスのみを減少対象とすることができ、再送データを送信中のプロセスを停止させてしまうなど

、プロセス数を減少させることによる弊害を回避することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明に係る無線通信システムの第1実施形態について図を参照しつつ説明する。

【0016】

(無線通信システムの構成)

図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体構成を示す概念図である。

【0017】

図1に示すように、本実施形態に係る無線通信システムは、無線端末10、11と、各エリア毎に設置された無線基地局20、21と、これらの無線基地局20、21を制御する無線制御装置30と、無線制御装置30が接続されるネットワーク1とを有している。

【0018】

本実施形態において、無線端末10、11及び無線基地局20間の通信は、IMT-2000 HSDPA方式によって通信を行う。この無線端末10、11及び無線基地局20間の通信では、無線基地局20から無線端末10、11に対して、無線端末10、11及び無線基地局20間における無線品質や、無線基地局20が無線端末10、11に送信するデータの量や優先度に応じて、無線端末10、無線端末11の共通チャネルであるHS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel) を用いて送受信を行う。また、無線端末10、11から無線基地局20に対する通信は、個別チャネルであるDPCH (Dedicated Physical Channel) を用いてそれぞれ上りデータ信号を送信する。

【0019】

また本実施形態において、この無線端末10、11及び無線基地局20とが通信を行う場合、無線基地局20と無線端末10、無線基地局20と無線端末11それぞれが複数のHARQ処理のためのプロセスを実行する。無線基地局20と

無線端末 10 とのプロセスの最大数は無線基地局 20 及び無線端末 10 が具備するメモリ量から決定される。なお、無線端末 10 に対するプロセスの最大数と無線端末 11 に対するプロセスの最大数は異なってもよい。

【0020】

ここでは、無線基地局 20 から無線端末 10 に対するプロセスの最大数を P M A X とし、無線基地局 20 が無線端末 10 に送信するためのプロセスをプロセス 1 ～プロセス P M A X とする。

【0021】

具体的に無線基地局 20 は、図 2 に示すように、無線端末 10 に対しては最大で 6 つのプロセス A 1 ～ A 6 を動作できるものとし、無線端末 11 に対しては、最大で 2 つのプロセス B 1 及び B 2 を動作できるものとする。なお、それぞれのプロセスは独立して H A R Q 処理を行う。

【0022】

そして、無線基地局 20 は、無線端末 10, 11 との無線品質、無線端末 10, 11 へのトラヒック量から、先に定めた時間間隔単位で送信する無線端末を決定する。このとき無線端末 10 のみ、無線端末 11 のみ、無線端末 10, 11 の両方を符号多重または時間多重して送信することができる。

【0023】

また、無線基地局 20 は、無線端末ごとにプロセスを順番に切り替えて送信する。無線端末 10 に対しては、プロセス A 1 → プロセス A 2 → …… → プロセス A 6 → プロセス A 1 → …… となり、無線端末 11 に対してはプロセス B 1 → プロセス B 2 → プロセス B 1 → …… となる。なお、本実施形態では、それぞれのプロセスで送信される下りデータ信号の優先度は同じであるとする。

【0024】

無線端末 10, 11 は、無線基地局 20 のプロセスに対応したプロセスで受信を行い、受信した下りデータ信号が正しければ、先に定めた時間後に A C K を送信し、誤りであれば N A C K を送信する。

【0025】

無線基地局 20 は、上り制御信号を受信して A C K を受信したと判断すると、

次の下りデータ信号を無線端末 10 に送信し、NACK を受信したと判断すると、下りデータ信号を再送する。

【0026】

ここで、無線基地局 20 は、再送する下りデータ信号として、始めに送信した下りデータ信号と異なる信号を送信することができる。例えば、無線基地局 20 が Turbo 符号化を行った下りデータ信号を送信する場合、始めの送信では、元のデータビットと一部の冗長ビットを送信し、再送時には異なる冗長ビットを含むデータ信号を送信することもできる。これによって、無線端末 10 は、始めに受信した信号と再送によって受信した信号を結合して Turbo 復号することによって効率的に信号を復号することができる。

【0027】

前記無線制御装置 30 は、無線端末 10 の呼処理、無線端末 10 のハンドオーバーの判断、ネットワーク 1 と無線基地局 20、21 とのデータの中継処理を行う。

【0028】

(無線基地局の構成)

次いで、上記無線基地局 20 の内部構成について詳述する。図 3 は、本実施形態に係る無線基地局の内部構成を示すブロック図である。

【0029】

図 3 に示すように、無線基地局 20 は、無線端末 10、11 側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、無線端末 10、11 に対してデータの送受信を行うプロセス実行部 202 及び送受信部 201 と、無線端末 10、11 のハンドオーバーの発生若しくはハンドオーバーの発生の可能性を監視するハンドオーバー監視部 203 と、ハンドオーバー監視部 203 の監視結果に応じて、プロセス実行部 202 が実行するプロセス数を制御するプロセス数制御部 204 とを有する。

【0030】

ハンドオーバー監視部 203 は、ハンドオーバーを要求する情報を取得することによりハンドオーバーの発生を検出するハンドオーバー要求取得部 210 と、無線端末 10、11 に対する無線通信の品質によってハンドオーバーの発生の可能性を検出

する無線品質取得部 211 と、無線端末 10, 11 に対する無線通信の誤り率によってハンドオーバの発生の可能性を検出する誤り率取得部 212 と、無線基地局 20 と無線端末 10, 11 との距離によって、ハンドオーバの発生の可能性を検出する位置情報算出部 213 とを有する。

【0031】

なお、これらハンドオーバ要求取得部 210, 無線品質取得部 211, 誤り率取得部 212 及び位置情報算出部 213 は、独立してハンドオーバを検出してもよく、また、協動してハンドオーバを検出するようにしてもよい。本実施形態では、上記各部 211～213 は、協動してハンドオーバを検出するものとする。例えば、同一のエリア内に在圏する無線端末 10, 11 の位置情報（無線基地局からの距離等）に基づいて、両者の無線品質や誤り率とを予測するとともに、無線端末 10, 11 の無線品質や誤り率を比較し、無線端末 10, 11 のいずれかの無線品質や誤り率が予測結果から乖離した場合に、ハンドオーバが発生する可能性が高くなっていると判断する。

【0032】

プロセス数制御部 204 は、本実施形態では、プロセス実行部 202 に接続されているとともに、テーブル照合部 207 を基地局情報蓄積手段 208 に接続されている。基地局情報蓄積手段 208 は、ハンドオーバの発生若しくはその発生の可能性を示す指標値（無線品質、誤り率、距離等）と、実行可能なプロセス数（有効プロセス数）の閾値とを対応付けた閾値テーブルを格納するデータベースである。

【0033】

本実施形態に係る閾値テーブルは、例えば図 4 に示すように、信号対雑音電力比（SIR）と閾値（TH）とを対応付けたものを用いることができる。同図に示した例では、無線端末 10 と無線基地局 20 との無線品質が劣悪であれば（SIR の値が 0 db 以下）、閾値 TH は 1 に近づき、無線端末 10 と無線基地局 20 との無線品質が良好になるにつれて、閾値 TH は PMA X + 1 に近づく。無線品質としては上りデータ信号または上り制御信号（以降上り信号と呼ぶ）、下りデータ信号または下り制御信号（以降下り信号）の信号対雑音電力比 SIR の少な

くとも1つを用いることができる。なお、下り信号のSIRは無線端末10が無線基地局20に上り信号を用いて送信することができる。

【0034】

また、閾値テーブルの値は、無線基地局ごとに予めスループットの劣化を最小にしつつ、ハンドオーバにおける下りデータ破棄を小さくするように決定される。なお、この閾値テーブルは同時に接続している無線端末の数によって異なるテーブルであってもよい。

【0035】

そして、プロセス数制御部204は、ハンドオーバ監視部203に接続されており、このハンドオーバ監視部203による監視結果に基づいて、テーブル照合部207により閾値テーブルを照合し、この照合結果に応じて実行可能なプロセス数を制御する。

【0036】

さらに、プロセス数制御部204には、プロセス最大数決定部206が接続されている。このプロセス最大数決定部206は、メモリ部209に接続されており、このメモリ部209の能力に応じて使用可能なプロセスの最大数を決定し、その決定結果をプロセス数制御部204に送出する。

【0037】

本実施形態において、プロセス実行部202には、再送プロセス検出部205が接続されており、データの再送を行っているプロセスを検出する再送プロセス検出部205が接続されており、この再送プロセス検出部205により再送を行っているプロセスが検出された場合には、当該再送を行っているプロセスを優先的に用いてデータの送受信を行う。

【0038】

(無線通信システムを用いた無線通信方法)

次いで、本実施形態に係る無線通信システムを用いた無線通信方法を、図5のフローチャートを用いて説明する。同図においては、無線基地局20が無線端末10に下りデータ信号を送信する場合を例示している。ここで無線基地局20は、既に無線端末10に下りデータ信号を送信しており、プロセス2において、再

送処理を行っているものとする。また、無線端末 10 に対する最大プロセス数 P_{MAX} は 6 とする。

【0039】

(1) 無線品質に基づくハンドオーバの監視

先ず、無線品質に基づいてハンドオーバを監視する場合について説明する。

【0040】

無線基地局 20 は、無線端末 10 に対する各プロセスの通信状況を検出するために、プロセス N を 1 から最大プロセス数 P_{MAX} ($=6$) まで変化させ、それぞれについて通信状況を確認する。

【0041】

具体的には、ステップ $S101$ で、無線基地局 20 は、 N に 1 を代入することにより初期化を行い、プロセス 1 から確認を開始する。次いで、ステップ $S102$ で、無線基地局 20 は、無線端末 10 に対する通信においてハンドオーバが発生しているか、又はその可能性が発生しているかを判断する。このハンドオーバの発生の判断は、ここでは、無線端末 10 に対する通信における無線品質の劣化に基づいて行う。

【0042】

そして、このステップ $S102$ において、ハンドオーバの可能性があると判断した場合には、閾値 TH を決定し、ステップ $S103$ に進み、そうでなければステップ $S101$ に進みループ処理により現状が維持される。なお、ここでは、無線品質取得部 211 において、無線品質の劣化が確認されハンドオーバ発生の可能性があると判断されたものとする。

【0043】

この閾値 TH は、1, 2, ..., $P_{MAX}+1$ までの数であり、本実施形態では、無線端末 10 と無線基地局 20 との無線品質（信号対雑音電力比 SIR ）から決定される。ここでは、無線端末 10 と無線基地局 20 との無線品質が劣悪（ $SIR < 0\text{db}$ ）であり、閾値 TH が 1 と決定されたものとする。

【0044】

次いで、ステップ $S103$ において、無線基地局 20 は、無線端末 10 に下り

データ信号を送信するプロセスのうち、無線端末 10 への下りデータ信号が誤り、再送を行っているプロセスの数 PN を計算し、閾値 TH よりも小さければステップ $S108$ に進み、そうでなければステップ $S104$ に進む。ここで、再送を行うプロセスの数 PN は、プロセス 2 が再送処理を行っているために $PN=1$ になり、 $TH=1$ であるので、ステップ $S104$ に進む。

【0045】

ステップ $S104$ では、無線基地局 20 は、プロセス N が再送処理を行っているか判断し、もし再送処理を行っていればステップ $S108$ に進み、そうでなければステップ $S105$ に進む。ここで、現在のプロセス N 、つまりプロセス 1 は再送処理を行っていないので、ステップ $S105$ に進む。

【0046】

ステップ $S105$ では、無線基地局 20 は、 N に 1 を加算し、次のプロセスの監視に移行する。このとき、ステップ $S106$ で、無線基地局 20 は、 N と P_{MAX} を比較し、 $N > P_{MAX}$ であれば、次のプロセスの監視は行わず、ステップ $S107$ において、 N に 1 を代入して初期化を行い、ステップ $S104$ に進み、再度 $S104$ 以降の処理を行う。ステップ $S106$ において、次のプロセスが P_{MAX} に到達していなければ、ステップ $S105$ で加算された次のプロセスについてステップ $S104$ 以降の処理を行う。ここで、 $N=1$ 、 $P_{MAX}=6$ であるので、 $N=2$ となりステップ $S104$ に進むものとする。

【0047】

ステップ $S104$ において、プロセス 2 は再送処理を行っているのでステップ $S108$ に進む。ステップ $S108$ で、無線基地局 20 は、プロセス 2 で下りデータ信号の再送を無線端末 10 に対して行う。ステップ $S109$ で、無線基地局 20 は、 N に 1 を加算する。ステップ $S110$ で、無線基地局 20 は、 N と P_{MAX} を比較し、 $N > P_{MAX}$ であれば、ステップ $S101$ に進み、そうでなければステップ $S102$ に進む。

【0048】

無線端末 10 は、プロセス 2 で下りデータ信号を受信し、 $HARQ$ による復号を行い、誤りがなければ無線基地局 20 に誤りがないことを示す ACK 情報を先

に定めた一定時間後に送信し、誤りがあれば無線基地局 2 0 に誤りがあることを示す N A C K 情報を先に定めた一定時間後に送信する。そして、無線基地局 2 0 は、A C K 情報を受信すると対応するプロセス 2 の再送処理を停止し、新しい下りデータ信号を送信する。

【 0 0 4 9 】

(2) 位置情報に基づくハンドオーバーの監視

上記ステップ S 1 0 2 におけるハンドオーバーの監視方法として、無線基地局 2 0 と無線端末 1 0 との位置から決定することもできる。具体的には、位置情報算出部 2 1 3 により無線基地局 2 0 と無線端末 1 0 との距離 R を測定し、この測定結果に基づいて、ハンドオーバー発生の可能性を判断する。そして、ハンドオーバーの可能性があると判断した場合には、距離 R と閾値 T H との関係を記録した閾値テーブルに従って距離 R から閾値 T H を決定する。例えば、距離 R が先に定めた閾値 R 1 以上であれば、ハンドオーバー処理が発生し得ると判断し、閾値 T H を小さくし、距離 R が先に定めた閾値 R 2 以上であれば、閾値 T H を大きくする。

【 0 0 5 0 】

なお、距離 R を測定する方法として、無線端末 1 0 に G P S を具備し、無線端末 1 0 が G P S から計算した位置情報を無線基地局 2 0 に送信して、無線基地局 2 0 が距離 R を計算する方法や、I M T - 2 0 0 0 C D M A T D D を用いた場合には、無線端末 1 0 から受信した上りデータ信号の遅延から無線基地局 2 0 が距離 R を計算することもできる。

【 0 0 5 1 】

(3) 誤り率に基づくハンドオーバーの監視

上述した閾値 T H の決定方法として、上り信号または下り信号の誤り率の少なくとも 1 つを用いることができる。具体的には、無線基地局 2 0 の誤り率取得部 2 1 2 において、無線端末 1 0 , 1 1 に対する誤り率を取得し、これに基づいてハンドオーバーの発生を予測する。なお、下り信号の誤り率は無線端末 1 0 が無線基地局 2 0 に上り信号を用いて送信し、これを誤り率取得部 2 1 2 により受信することにより、ハンドオーバーを予測する。

【 0 0 5 2 】

そして、無線基地局 2 0 では、誤り率取得部 2 1 2 が取得した、上り信号の誤り率、及び無線端末 1 0 が送信した下り信号の誤り率の情報をプロセス数制御部 2 0 4 に送出し、プロセス数制御部 2 0 4 では、テーブル照合部 2 0 7 を用いて、閾値テーブルを照合し、誤り率の指標値に対応付けられた閾値 T H を決定する。

【 0 0 5 3 】

(4) ハンドオーバー要求に基づくハンドオーバーの監視

また、上述した閾値 T H の決定方法として、無線端末 1 0 または無線制御装置 3 0 が無線端末 1 0 が、無線基地局 2 0 から他の無線基地局にハンドオーバーを行うと判断した場合に閾値 T H を小さくすることもできる。

【 0 0 5 4 】

具体的には、ハンドオーバー要求取得部 2 1 0 において、無線端末 1 0 , 1 1 や無線制御装置 3 0 から送信されたハンドオーバー要求を受信し、これによりハンドオーバーの発生を検出し、閾値 T H を決定した後、上述したステップ S 1 0 3 以降の処理を行う。

【 0 0 5 5 】

(変更例)

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、以下のような変更を加えることができる。

【 0 0 5 6 】

例えば、上述した実施形態において、無線基地局 2 0 に設けられていた無線品質取得部、誤り率取得部及び位置情報算出部を、無線端末機 1 0 , 1 1 側に設けてもよい。

【 0 0 5 7 】

具体的には、図 6 に示すように、無線端末 1 0 , 1 1 に、ハンドオーバー監視部 1 1 5 及びハンドオーバー要求部 1 1 2 を設け、ハンドオーバー監視部 1 1 5 においてハンドオーバーの発生、及び発生の可能性が検出された場合に、ハンドオーバー要求部 1 1 2 及び送受信部 1 1 1 を通じて、無線制御装置 3 0 にハンドオーバー要求を送信する。無線制御装置 3 0 では、ハンドオーバー要求を無線基地局 2 0 のハン

ドオーバ要求取得部 210 に転送し、閾値 TH を小さくするように指示するようにすることができる。

【0058】

なお、この場合において無線端末 10、11 には、プロセス実行部 113 に接続されるプロセス数制御部 114 を設け、無線基地局 20 で決定されたプロセス数に対応するようにすることが好ましい。

【0059】

このような本変更例に係る無線通信システムによる無線通信方法は、以下の手順により行う。図 7 は、本変更例に係る無線通信方法の手順を示すシーケンス図である。

【0060】

まず、通常の通信（S201 及び S202）において、ハンドオーバ監視部 115 は、下りの通信信号を監視することにより、無線基地局 20 に対する通信の無線品質が劣化したり、誤り率が上昇したり、無線基地局 20 までの距離が遠くなったりしたことを、無線品質取得部 116 や誤り率取得部 117、位置情報算出部 118 により検出する。

【0061】

そして、下り通信の無線品質が劣化した等によりハンドオーバの発生、若しくはその可能性を検出した場合（S203）、ハンドオーバ要求部 112 は、送受信部 111 を通じて、無線制御装置 30 に大してハンドオーバ要求を送信する（S204）。

【0062】

無線制御装置 30 は、無線端末 10 からハンドオーバ要求を受信したとき、無線基地局 20 に対して、このハンドオーバ要求を転送するとともに、閾値 TH を小さくするように指示する（S205）。この指示を受けた無線基地局 20 は、上述したステップ S101～S111 を行うことにより、無線端末 10 に対するプロセス数を決定する（S206）。

【0063】

その後、無線端末 10 では、この無線基地局 20 で決定されたプロセス数をプ

プロセス数制御部 114 で取得し (S207)、プロセス数制御部 114 によりプロセス実行部で実行されるプロセス数を変更 (低減) させる (S208)。そして、この変更されたプロセス数により無線基地局 20 と通信を行う (S209 及び S210)。

【0064】

このような本変更例に係る無線通信システム及び無線通信方法によれば、無線端末側においても、無線品質や誤り率、基地局までの距離を監視し、ハンドオーバーの発生を検出するため、より実用的なプロセス数の調整が可能となる。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の無線通信システム、無線通信方法、無線基地局及び無線端末によれば、IMT-2000 HSDPA による下りデータ送信において無線基地局が無線端末との無線品質や、誤り率、距離等を用いてハンドオーバーを行う可能性があるかどうか判断し、ハンドオーバーの可能性があれば再送を行うプロセス数を制限し、再送データを少なくすることによってハンドオーバー時における再送データの破棄によるシステム全体のスループットの低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体構成を示す概念図である。

【図 2】

本発明の実施形態に係る無線通信システムで実行されるプロセスを示す説明図である。

【図 3】

実施形態に係る無線基地局の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】

実施形態に係る閾値テーブルを示す説明図である。

【図 5】

実施形態に係る無線通信システムを用いた無線通信方法を示すフローチャート

図である。

【図 6】

変更例に係る無線端末の内部構成を示すブロック図である。

【図 7】

変更例に係る無線通信方法の手順を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

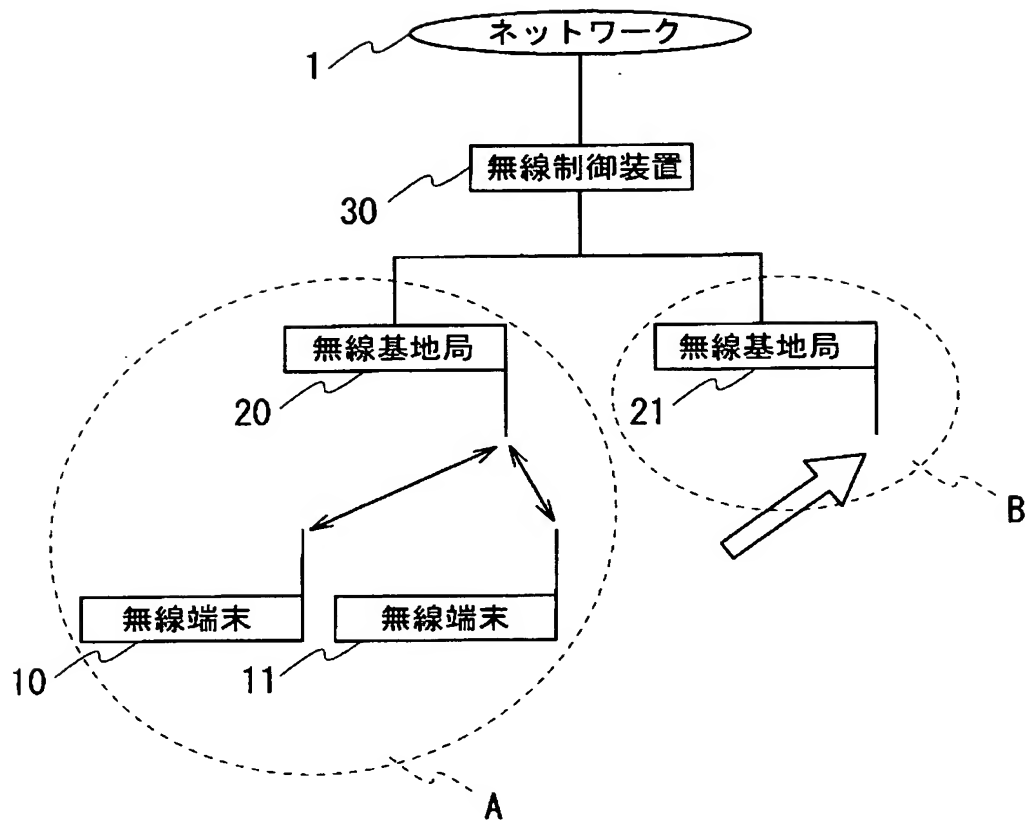
- 1…ネットワーク
- 1 0, 1 1…無線端末
- 2 0, 2 1…無線基地局
- 3 0…無線制御装置
- 1 1 1…送受信部
- 1 1 2…ハンドオーバ要求部
- 1 1 3…プロセス実行部
- 1 1 4…プロセス数制御部
- 1 1 5…ハンドオーバ監視部
- 1 1 6…無線品質取得部
- 1 1 7…率取得部
- 1 1 8…位置情報算出部
- 2 0 1…送受信部
- 2 0 2…プロセス実行部
- 2 0 3…ハンドオーバ監視部
- 2 0 4…プロセス数制御部
- 2 0 5…再送プロセス検出部
- 2 0 6…プロセス最大数決定部
- 2 0 7…テーブル照合部
- 2 0 8…基地局情報蓄積手段
- 2 0 9…メモリ部
- 2 1 0…ハンドオーバ要求取得部
- 2 1 1…無線品質取得部

2 1 2 …誤り率取得部

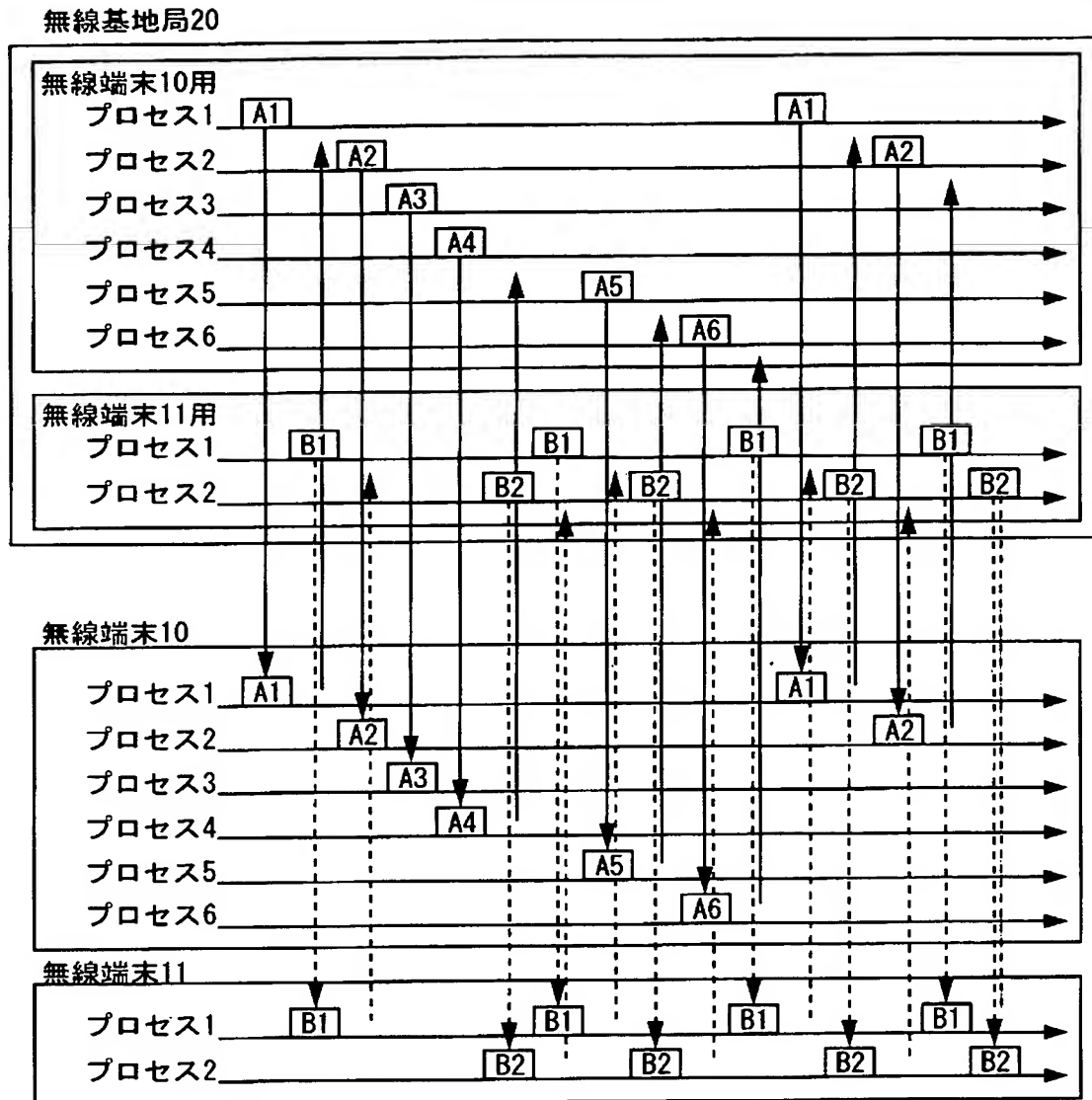
2 1 3 …位置情報算出部

【書類名】 図面

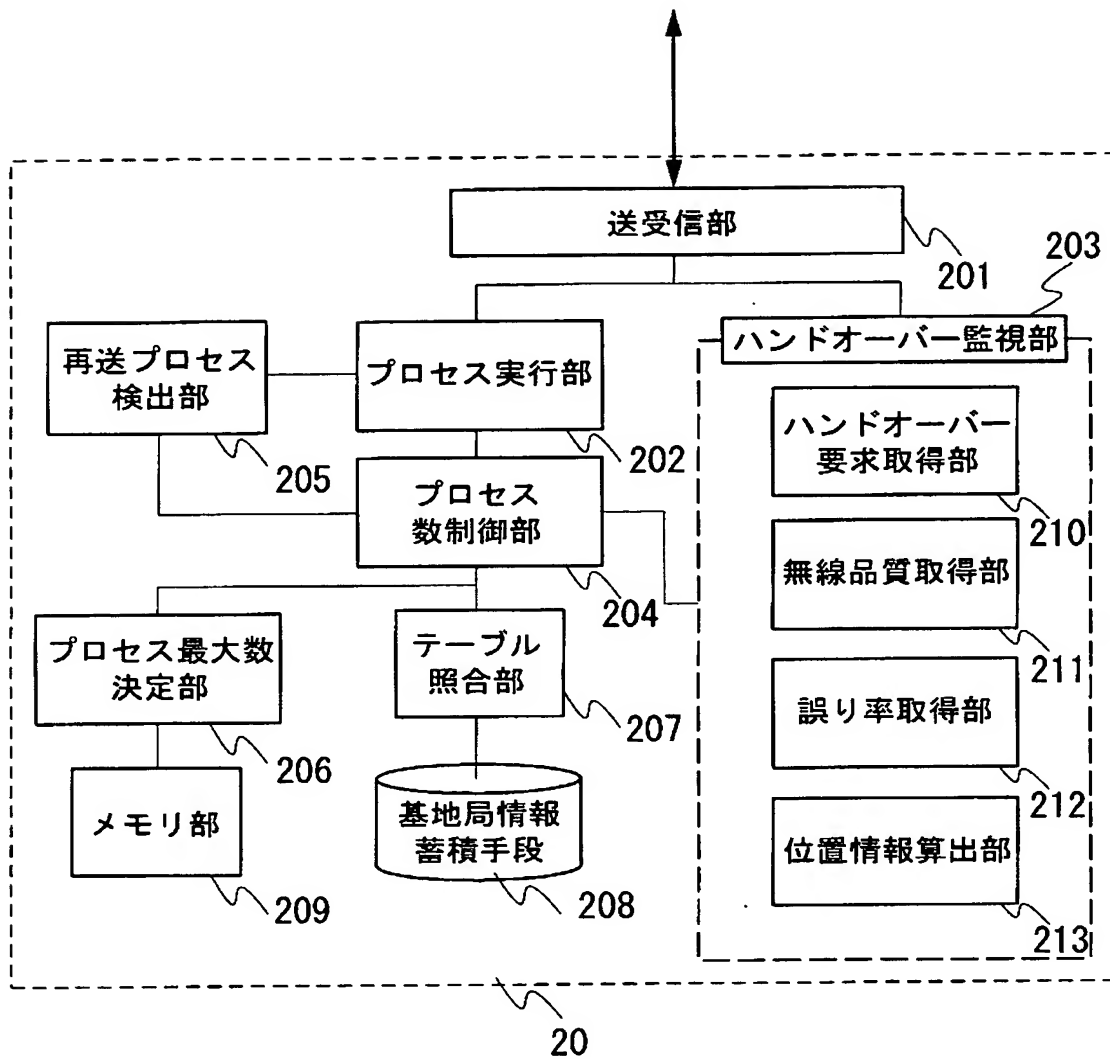
【図 1】



【図 2】



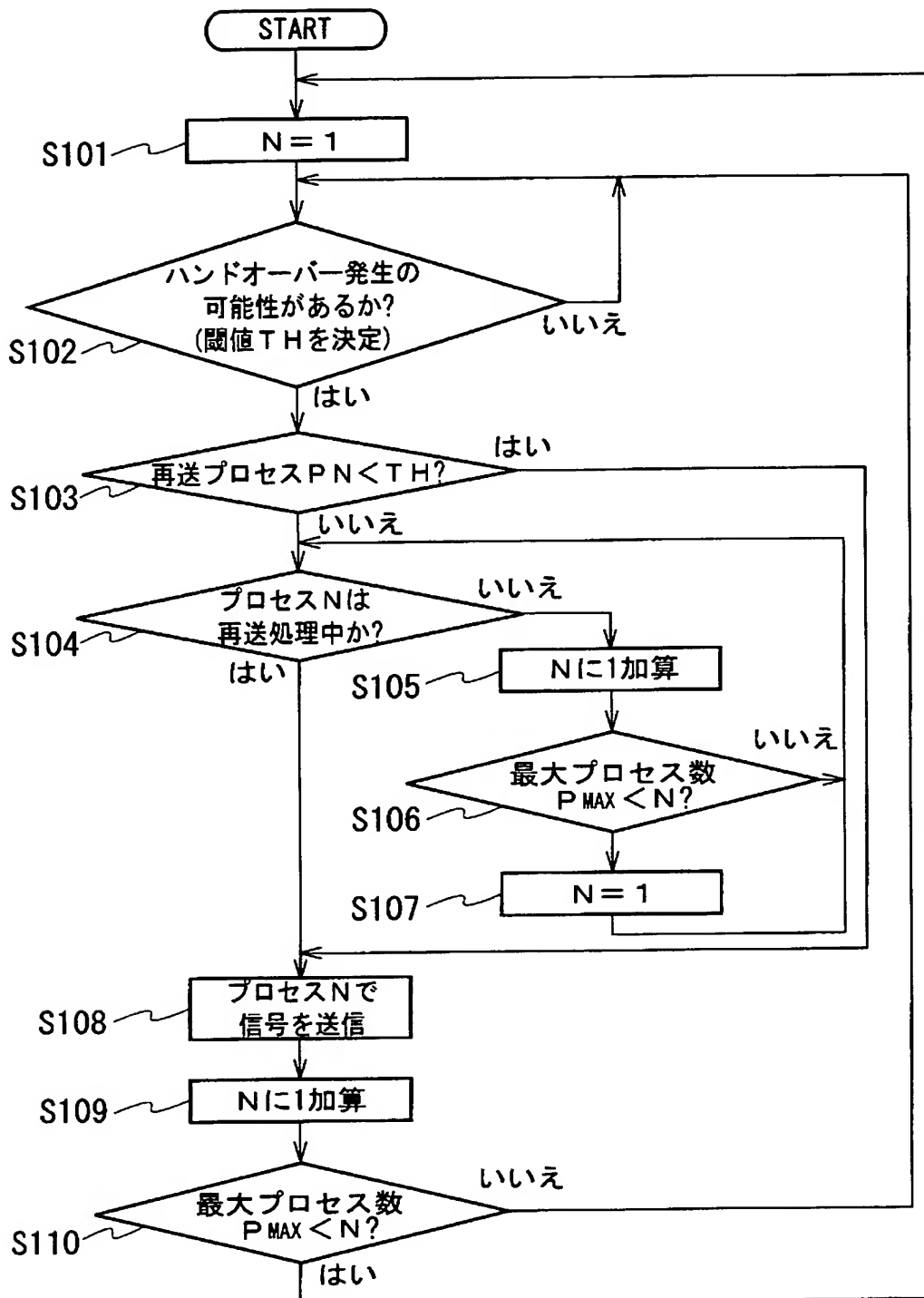
【図 3】



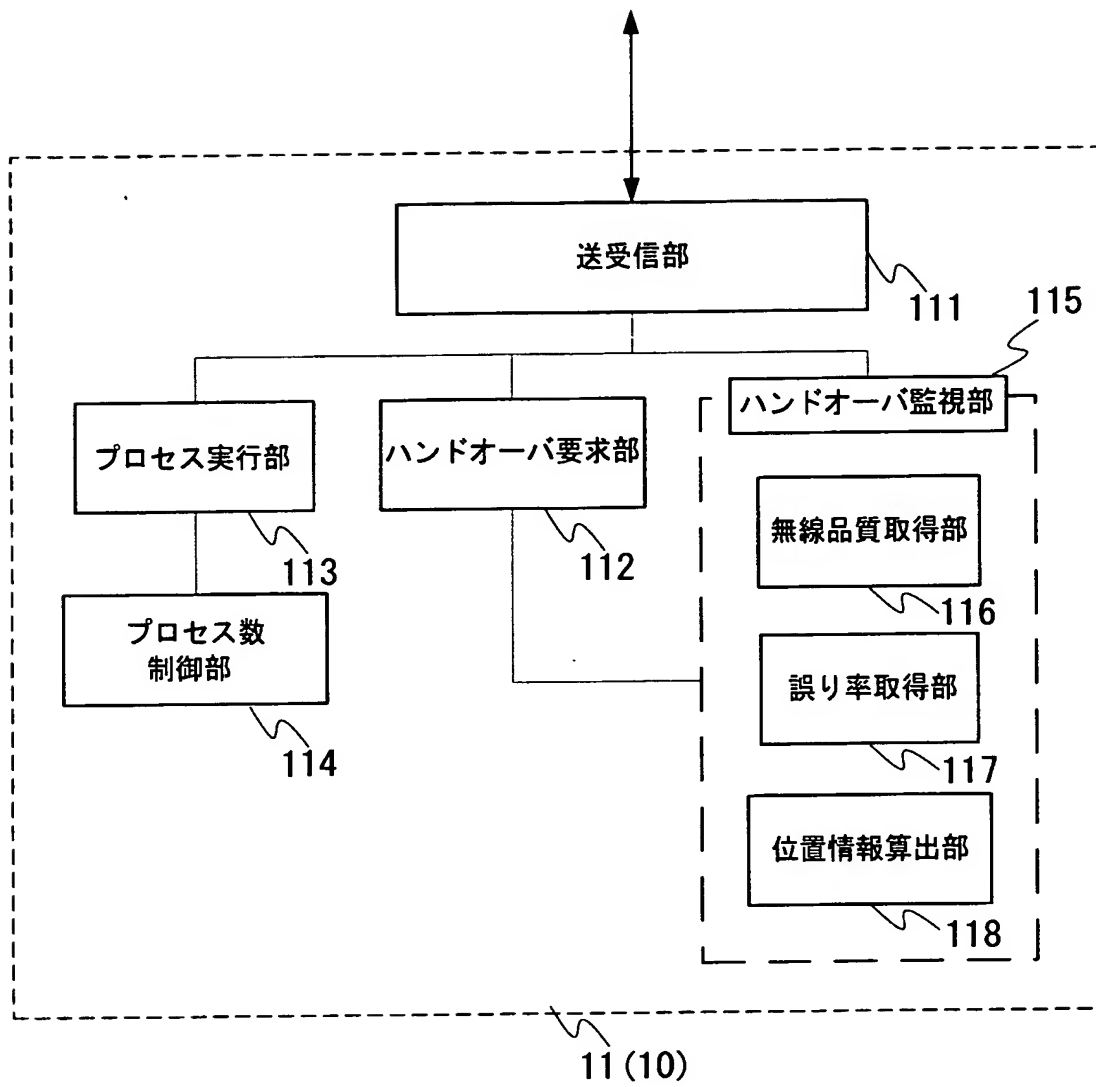
【図 4】

| 信号対雑音 電力比 S I R | 閾値 T H (有効プロセス数) |
|--|---------------------|
| $S I R < 0 \text{ dB}$ | 1 |
| $0 \text{ dB} < S I R \leq 1 \text{ dB}$ | 2 |
| $1 \text{ dB} < S I R \leq 2 \text{ dB}$ | 3 |
| $2 \text{ dB} < S I R \leq 3 \text{ dB}$ | 4 |
| $3 \text{ dB} < S I R \leq 4 \text{ dB}$ | 5 |
| $4 \text{ dB} < S I R \leq 5 \text{ dB}$ | 6 |
| $5 \text{ dB} < S I R$ | 7 |

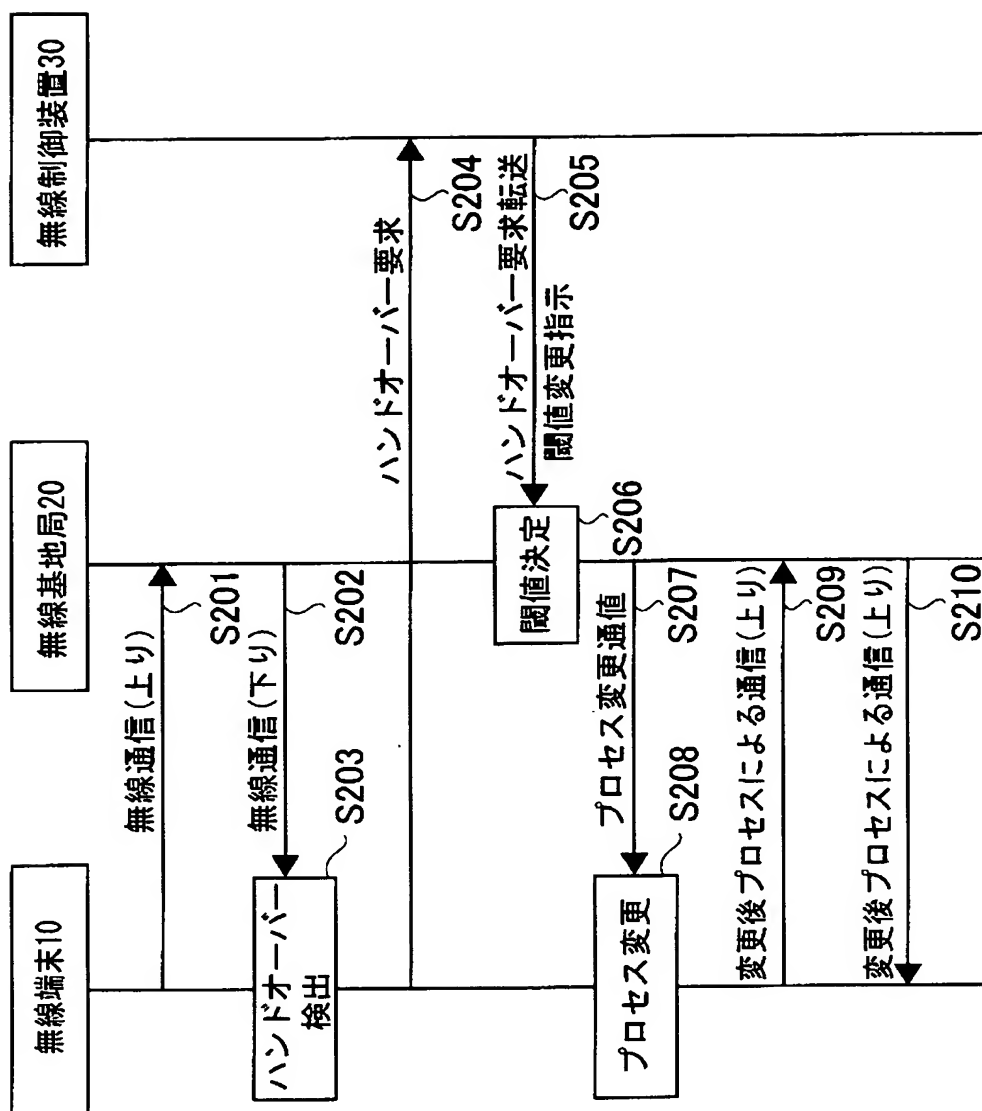
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信において、ハンドオーバ時における再送データの破棄によるシステム全体のスループットの低下を防ぐ。

【解決手段】 一又は複数のプロセスを実行することにより無線基地局 2 0 に対してデータの送受信を行う無線端末 1 0 と、無線基地局 2 0 において、無線端末 1 0 側で実行されるプロセス数に応じたプロセスを実行し、無線端末 1 0 に対してデータの送受信を行うプロセス実行部 2 0 2 と、無線端末 1 0 のハンドオーバの発生若しくはハンドオーバの発生の可能性を監視するハンドオーバ監視部 2 0 3 と、ハンドオーバ監視部 2 0 3 の監視結果に応じて、プロセス実行部 2 0 2 が実行するプロセス数を制御するプロセス数制御部 2 0 4 とを有する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 4 1 1 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日 1 9 9 2 年 8 月 2 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門二丁目 1 0 番 1 号
氏 名 エヌ・ティ・ティ 移動通信網株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 1 9 日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ